AM151：機械工学実験

科目番号、科目名

AM151、機械工学実験（Experiments on Mechanical Engineering）

科目区分、必修・選択、授業の方法、単位数

専門教育科目、必修、実験、4単位

履修年次、実施学期、曜時限、使用教室

3年次、1・2学期、金曜4・5限、304室

受講対象

システム工学専攻、機械工学領域

担当教員（オフィスアワー）

岡田昌章（金曜17:50～18:50）、明松圭昭（火曜17:30～18:30）、後藤啓光（火曜17:50～18:50）、荒木勉（火曜17：50～18:50）、谷貴幸（火曜18:00～19:00）、丹野格（月曜17:30～18:30）

授業における配慮

小グループに分かれて、体験を通しての指導を行い、理解の徹底を図る。

履修条件

なし

学習に必要な知識・技能等

力学、材料・振動・熱・流体工学の基礎

教科書・教材・参考文献・配布資料等

各課題ごとに、担当教員自作のプリント教材、テキスト等を用いる
機械工学便覧（日本機械工学会編、丸善）
実験機器類の取扱説明書、課題に対する参考書類レポートの作成方法、
測定誤差など、実験に関する諸事項についてまとめた冊子を配布する

科目の到達目標

機械工学およびメカトロニクスの基礎を、実験を通して学び理解する。
実験計画の立て方、報告書の書き方、解析能力を養う。
機械技術者として研究・実験を遂行・報告できる力を習得する

学習の項目別目標

１．誤差の理解

実験を通して誤差の概念を理解し、その計算ができる。

２．材料力学の理解

引張試験、はりのたわみ、粗さ測定を通して材料力学を理解できる。

３．熱、流体工学の理解

熱伝導、粘度、流量測定を通して熱、流体工学を理解できる。

４．振動工学の理解

危険速度の測定を通して振動工学が理解できる。

５．電子回路の理解

直列共振の計測、演算増幅器の製作を通して電子回路が理解できる。

６．報告書の作成

工学実験における報告書が作成できる。

授業概要

機械工学の諸分野およびメカトロニクス分野を対象とした実験を通じて、実験手法の体得、現象の的確な把握および解析能力の養成を目的としており、小グループに分けて実施する。各回、２時限続きの授業として実施する。

授業計画

第１回 ガイダンス―実験に関する注意など―（谷）

キーワード ／ 機械工学実験、測定装置、レポート

予　　習 ／ 機械工学実験に興味を持って実験に臨む

復　　習 ／ 各実験の意義について十分に理解する

第２回 ブルドン管圧力計の静検定(1)実験（谷）

キーワード ／ 誤差論、検定

予　　習 ／ 静検定の方法について（予習プリント）

復　　習 ／ データの整理

第３回 ブルドン管圧力計の静検定(2)結果の考察と解説およびレポート作成（谷）

キーワード ／ 誤差論、履歴曲線、考察

予　　習 ／ 圧力測定の理解

復　　習 ／ ノブルドン管圧力計の静検定のレポート提出

第４回 熱伝導解析と電気シミュレーション(1)実験（岡田）

キーワード ／ 熱伝導解析、電気抵抗

予　　習 ／ 熱伝導解析について（予習プリント）

復　　習 ／ データの整理

第５回 熱伝導解析と電気シミュレーション(2)結果の考察と解説およびレポート作成（岡田）

キーワード ／ 差分方程式、熱勾配、考察

予　　習 ／ 熱流速の理解

復　　習 ／ 熱伝導解析と電気シミュレーションの測定のレポート提出

第６回 金属材料の引張、硬さ試験(1)実験（明松）

キーワード ／ 応力、ひずみ、降伏点

予　　習 ／ 応力-ひずみ曲線について（予習プリント）

復　　習 ／ データ整理

第７回 金属材料の引張、硬さ試験(2)結果の考察と解説およびレポート作成（明松）

キーワード ／ フックの法則、ビッカース硬度、考察

予　　習 ／ フックの法則の理解

復　　習 ／ 金属材料の引張、硬さ試験のレポート提出

第８回 表面あらさの測定(1)実験（荒木）

キーワード ／ 平均粗さ、最大粗さ、触針式

予　　習 ／ 粗さの測定方法について（予習プリント）

復　　習 ／ データ整理

第９回 表面あらさの測定(2)結果の考察と解説およびレポート作成（荒木）

キーワード ／ 粗さの定義、切削面、考察

予　　習 ／ 粗さの定義の理解

復　　習 ／ 表面あらさの測定のレポート提出

第１０回 直列共振(1)実験（岡田）

キーワード ／ 抵抗、コイル、コンデンサ

予　　習 ／ 周波数について（予習プリント）

復　　習 ／ データ整理

第１１回 直列共振(2)結果の考察と解説およびレポート作成（岡田）

キーワード ／ インピーダンス、インダクタンス、考察

予　　習 ／ 共振周波数の理解

復　　習 ／ 直列共振のレポート提出

第１２回 誤差について：各実験における誤差の評価（谷、岡田、荒木）

キーワード ／ 誤差論

予　　習 ／ 誤差について

復　　習 ／ 誤差についてのまとめ

第１３回 データ解析について：各実験における測定データ解析の評価（谷、岡田、荒木）

キーワード ／ データ解析

予　　習 ／ データの解析方法について

復　　習 ／ データの解析方法のまとめ

第１４回 プレゼンテーション方法の解説と発表会準備（谷、岡田、荒木）

キーワード ／ プレゼンテーション

予　　習 ／ 発表資料の作成方法について

復　　習 ／ 発表資料の作成

第１５回発表会および各実験についての討論と解説（谷、岡田、荒木）

キーワード ／ プレゼンテーション

予　　習 ／ 発表練習

復　　習 ／ 質疑応答のまとめ

第１６回 ガイダンス―実験に関する注意など―（丹野）

キーワード ／ 機械工学実験、測定装置、レポート

予　　習 ／ 機械工学実験に興味を持って実験に臨む

復　　習 ／ 各実験の意義について十分に理解する

第１７回 はりのたわみ曲線(1)実験（明松）

キーワード ／ はり、ひずみゲージ

予　　習 ／ たわみの測定方法について（予習プリント）

復　　習 ／ データの整理

第１８回 はりのたわみ曲線(2)結果の考察と解説およびレポート作成（明松）

キーワード ／ 断面２次モーメント、考察

予　　習 ／ 各種荷重におけるたわみの計算式の理解

復　　習 ／ はりのたわみ曲線のレポート提出

第１９回 油の粘度測定(1)実験（後藤）

キーワード ／ 潤滑油、温度依存性

予　　習 ／ 油の粘度測定の概要と要領（予習プリント）

復　　習 ／ データの整理

第２０回 油の粘度測定(2)結果の考察と解説およびレポート作成（後藤）

キーワード ／ 粘性方程式、動粘度

予　　習 ／ 粘度測定原理の理解

復　　習 ／ 油の粘度測定のレポート提出

第２１回 回転軸の危険速度(1)実験（後藤）

キーワード ／ 危険速度、ギャップセンサー、回転数

予　　習 ／ 振動の計測方法について（予習プリント）

復　　習 ／ データ整理

第２２回 回転軸の危険速度(2)結果の考察と解説およびレポート作成（後藤）

キーワード ／ 振動波形、考察

予　　習 ／ 危険速度の理解

復　　習 ／ 回転軸の危険速度のレポート提出

第２３回 オリフィスによる流量測定(1)実験（丹野）

キーワード ／ オリフィス、圧力差

予　　習 ／ 流量測定方法について（予習プリント）

復　　習 ／ データ整理

第２４回 オリフィスによる流量測定(2)結果の考察と解説およびレポート作成（丹野）

キーワード ／ ベルヌーイの式、レイノルズ数、考察

予　　習 ／ オリフィスの構造の理解

復　　習 ／ オリフィスによる流量測定のレポート提出

第２５回 演算増幅器(1)実験（後藤）

キーワード ／ 回路図、オペアンプ、バイパスコンデンサ、グランド

予　　習 ／ 増幅回路について（予習プリント）

復　　習 ／ データ整理

第２６回 演算増幅器(2)結果の考察と解説およびレポート作成（後藤）

キーワード ／ 増幅率、反転回路、考察

予　　習 ／ 増幅率の理解

復　　習 ／ 演算増幅器のレポート提出

第２７回 誤差について:各実験における誤差の評価（丹野、明松、後藤）

キーワード ／ 誤差論

予　　習 ／ 誤差について

復　　習 ／ 誤差についてのまとめ

第２８回 データ解析について:各実験における測定データ解析の評価(丹野、明松、後藤)

キーワード ／ データ解析

予　　習 ／ データの解析方法について

復　　習 ／ データの解析方法のまとめ

第２９回 プレゼンテーション方法の解説と発表会準備（丹野、明松、後藤）

キーワード ／ プレゼンテーション

予　　習 ／ 発表資料の作成方法について

復　　習 ／ 発表資料の作成

第３０回 発表会および各実験についての討論と解説（丹野、明松、後藤）

キーワード ／ プレゼンテーション

予　　習 ／ 発表練習

復　　習 ／ 質疑応答のまとめ

成績評価方法

		期末試験	小テスト	レポート	発表	作品	学習計画	その他	合計
総合評価				70	20			10	100
総合力指標	知識			50	5				55
	技能								
	応用			20					20
	表現				10				10
	協調							10	10
	意欲				5				5

*知識：知識を取り込む力

*技能：技能を習得する力

*応用：想起・解釈・問題解決能力、思考・推論・想像する力

*表現：プレゼンテーション力（提示・発表・伝達する能力）、コミュニケーション力（思考・感情を伝達する能力）

*協調：コラボレーション力（共同・協調する能力）、リーダーシップ力（統率力・指導力）

*意欲：自ら考え行動する力(学習に取り組む姿勢・意欲、チャレンジ精神、自己管理能力)

成績評価規準

知識　／　機械工学に関する基本的な知識を正確に理解できる。

技能　／　レポートが作成できる。

応用　／　実験の基本的な知識を様々な問題に応用できる。

表現　／

協調　／

意欲　／　新しい知識を積極的に学ぶ意欲を持っている。

留意事項（受講生に望むこと、その他）

実験を通じて機械工学の面白さを感じてください。